

RARE GAS DISCHARGE LAMP

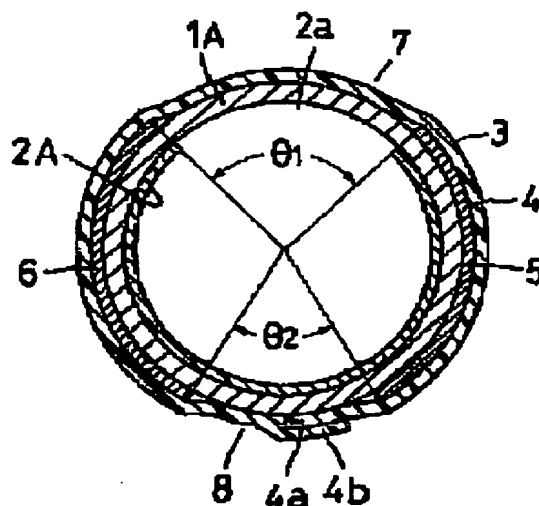
Patent number: JP11086797
Publication date: 1999-03-30
Inventor: TAMURA SATOSHI
Applicant: NIPPON DENKI HOME ELECTRONICS
Classification:
- **International:** H01J61/30; H01J61/35; H01J65/00; H01J61/30; H01J61/35; H01J65/00; (IPC 1-7): H01J65/00; H01J61/30; H01J61/35
- **European:**
Application number: JP19970248688 19970912
Priority number(s): JP19970248688 19970912

Report a data error here

Abstract of JP11086797

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rare gas discharge lamp wherein a stable discharge condition is obtained and a light output can be improved with a relatively simple constitution.

SOLUTION: A device comprises an envelope 1A, having an emitting layer 2A in an inner surface, pair of belt-shape external electrodes 5, 6 comprising a metal member arranged mutually separated over almost its entire length thereof in a peripheral surface of the envelope 1A, and a permeable insulating member 4 mounted, so as to coat the external electrodes 5, 6 in a peripheral surface of the envelope 1A. The envelope 1A is constituted of a glass member having 6.5 or more dielectric constant (ϵ) and 25×10^{-4} or less dielectric dissipation factor ($\tan \delta$).



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 8 6 7 9 7

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 J 65/00

H 0 1 J 65/00

A

61/30

61/30

N

61/35

61/35

F

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-248688

(71)出願人 000001937

(22)出願日 平成9年(1997)9月12日

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72)発明者 田村 敏

大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号 日
本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

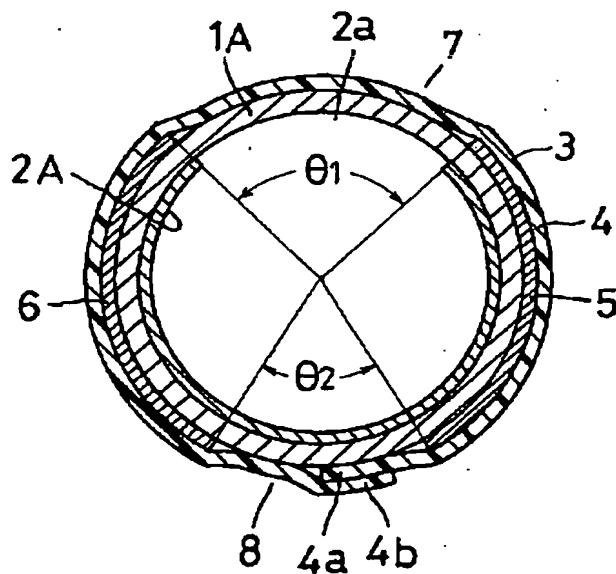
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

(54)【発明の名称】 希ガス放電灯

(57)【要約】

【課題】比較的に簡単な構成によって安定した放電状態が得られ、かつ光出力も改善できる希ガス放電灯を提供すること。

【解決手段】内面に発光層 2 A を有する外囲器 1 A と、外囲器 1 A の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一対の帯状の外部電極 5, 6 と、外囲器 1 A の外周面に、外部電極 5, 6 が被覆されるように装着した透光性の絶縁部材 4 とを具備し、前記外囲器 1 A を、誘電率 (ϵ) が 6.5 以上で、かつ誘電正接 ($\tan \delta$) が 2.5×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内面に発光層を有する外囲器と、外囲器の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一対の帯状の外部電極とを具備し、前記外囲器を、誘電率 (ϵ) が 6.5 以上で、かつ誘電正接 ($\tan \delta$) が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成したことを特徴とする希ガス放電灯。

【請求項 2】 内面に発光層を有する外囲器と、外囲器の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一対の帯状の外部電極と、外10 囲器の外周面に、外部電極が被覆されるように装着した透光性の絶縁部材とを具備し、前記外囲器を、誘電率 (ϵ) が 6.5 以上で、かつ誘電正接 ($\tan \delta$) が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成したことを特徴とする希ガス放電灯。

【請求項 3】 内面に発光層を有する外囲器と、外囲器の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一対の帯状の外部電極と、外15 囲器の外周面に、外部電極が被覆されるように装着した透光性の絶縁部材とを具備し、前記外囲器を、誘電率 (ϵ) が 6.5 以上で、かつ誘電正接 ($\tan \delta$) が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成すると共に、発光層の 1 cm^2 当たり $5 \sim 30 \text{ mg}$ の範囲に設定したことを特徴とする希ガス放電灯。

【請求項 4】 前記外囲器を、鉛の含有量が 26 重量% 以上の鉛ガラスにて構成したことを特徴とする請求項 1 20 ~ 3 のいずれかに記載の希ガス放電灯。

【請求項 5】 前記外部電極の一方の開口部に対応する外囲器の内面部分に、発光層の形成されないアパーチャ部を形成したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の希ガス放電灯。

【請求項 6】 前記絶縁部材を、透光性シート又は透光性の熱収縮性樹脂よりなる保護チューブにて構成したことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の希ガス放電灯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は希ガス放電灯に関し、特にガラスバルブの内面にアパーチャ部を有する発光層を形成すると共に、外周面に一対の帯状の外部電極を有する希ガス放電灯において、安定した動作状態の得られるガラスバルブ及び発光層の構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 本出願人は、先に、図 10 \sim 図 12 に示す希ガス放電灯を提案した。同図において、1 は例えばガラスバルブにて密閉状に構成された直管状の外囲器であって、その内面には希土類蛍光体、ハロリン酸塩蛍光体などの 1 種又は 2 種以上の蛍光体を含む発光層 2 が形成されている。特に、この発光層 2 には所定の開口角を有するアパーチャ部 2a がほぼ全長に亘って形成されている。そして、外囲器 1 の封着構造はガラスバルブの端

部にディスク状の封着ガラス板を封着して構成されているが、例えば単にガラスバルブを加熱しながら縮径加工し溶断して構成することもできる。尚、この外囲器 1 の密閉空間には水銀などの金属蒸気を含まないキセノン (Xe)、クリプトン (Kr)、ネオン (Ne)、ヘリウム (He) などの希ガスが単一又は混合して所定量封入されているが、キセノンを主成分とする希ガスの封入が望ましい。

【0003】 この外囲器 1 の外周面にはシート構体 3 が密着するように巻回されている。このシート構体 3 は、例えば外囲器 1 の全長とほぼ同程度の長さを有し、かつ厚さが $20 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲に設定された絶縁性の透光性シート 4 と、この透光性シート 4 の一方の面に互いに所定の間隔だけ離隔配置して接着された不透光性の金属部材よりなる一対の帯状の外部電極 5、6 と、この外部電極 5、6 の端部から、それと電気的な接続関係を有し、かつ導出端が透光性シート 4 の端縁部分より突出するように導出された端子 51、61 と、透光性シート 4 の一方の面に付与された粘着ないし接着機能を有する接着層 9 とから構成されている。

【0004】 このシート構体 3 において、透光性シート 4 としては、例えばポリエチレンテレフタレート (PET) 樹脂が好適するが、ポリエステル樹脂など他の樹脂も利用できる。又、外部電極 5、6 としては、例えばアルミニウム箔が好適するが、導電性に優れ、かつ不透光性の金属部材であればアルミニウムの他に、ニッケル、銀などの金属部材も利用できる。さらに、接着層 9 としてはシリコン系接着剤が好適するが、アクリル系接着剤など他の接着剤も使用できる。

【0005】 上述のシート構体 3 は外囲器 1 の外周面に、外部電極 5、6 が外囲器 1 と透光性シート 4 との間に位置するように装着されており、後述の第 2 の開口部 (8) において、透光性シート 4 の一方の端部 4a に他方の端部 4b を重ね合わせた上で接着されている。特に、シート構体 3 の外囲器 1 への装着状態において、外部電極 5、6 の一端間には第 1 の開口部 7 が、外部電極 5、6 の他端の間には第 2 の開口部 8 がそれぞれ形成されており、発光層 2 からの光は主としてアパーチャ部 2a を介して第 1 の開口部 7 から放出される。

【0006】 この希ガス放電灯は、例えば次のように製造される。まず、例えば青色領域、緑色領域、赤色領域にそれぞれ発光スペクトルを有する蛍光体を含む水溶性の蛍光体塗布液をガラスバルブよりなる外囲器 1 の内面に塗布・乾燥し、焼成することにより発光層 2 が形成される。次に、図示しないスクレーパを利用して発光層 2 の一部を強制的に所定の開口角を以て剥離・除去することにより、アパーチャ部 2a が形成される。次に、この外囲器 1 を密閉状に構成し、かつ内部空間にキセノンなどの希ガスを所定量封入する。

【0007】 次に、図 11 \sim 図 12 に示すように、透光

3

性シート4の所定部分に一对の外部電極5, 6を離隔して配置すると共に、外部電極5, 6の端部から端子51, 61を導出し、かつ透光性シート4及び外部電極5, 6に接着層9を形成してシート構体3を構成する。次に、図13に示すように、シート構体3を展開した状態で例えば組み立てステージ10に載置する。引き続き、外囲器1をシート構体3の透光性シート4の一端4aに、外囲器1の長手方向が外部電極5, 6の長手方向に沿うように（平行となるように）位置させる。この状態で、外囲器1に従動ローラ11, 11を、外囲器1が透光性シート4に若干押し付けられるように配置する。この状態で、ステージ10を若干M方向に移動させた後、N方向に移動させる。これによって、シート構体3は、図10に示すように、外囲器1の外周面に巻回される上、透光性シート4の一端4aに他端4bが重ね合わされ、接着層9によって接着されて希ガス放電灯が完成する。

【0008】この希ガス放電灯によれば、透光性シート4の一方の面には、接着層9が形成されているために、外囲器1をシート構体3の上で転動させるだけの単純動作によって、シート構体3を外囲器1の外周面に巻回し密着させることができ、その上、外部電極5, 6は透光性シート4に予め所定の間隔で配列されているために、貼り付けの際に外部電極5, 6の間隔を所定の間隔となるように調整する必要が全くない。従って、作業能率を飛躍的に改善できるのみならず、機械化が可能となり、一層の量産効果が期待できるなどの優れた効果が期待できる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の希ガス放電灯は、例えば図14に示すように、高周波高電圧が出力されるインバータ回路12に組み込まれ、外部電極5, 6にインバータ回路12から端子51, 61を介して、例えば周波数が25KHz, 電圧が2500V_{o-p}程度の高周波高電圧が印加されることによって点灯するものである。例えば外囲器1の外径が6mm, 全長が300mm程度の希ガス放電灯では、外部電極5, 6に印加する電圧はほぼ2500V_{o-p}を定格電圧としている。

【0010】この希ガス放電灯は、熱陰極や冷陰極を用いた放電灯のように外囲器の長手方向（軸方向）に沿った1つの放電路によって点灯するものとは異なり、外部電極5, 6の間（外囲器1の長手方向に対してほぼ直角方向）に無数の放電路が形成されることによって縞状の状態で点灯するものであり、正常な点灯状態では縞状の放電状態は目視することはできない。

【0011】しかしながら、この希ガス放電灯では、電源ラインに電圧変動などが生ずると、始動特性が不安定になる上、十分の照度も得られなくなる。さらには、縞状の放電状態が目視できるようになるのみならず、放電

4

位置（放電点）が一定化せず、絶えず外囲器の長手方向に移動したりしてアパーチャ部2aから放出される光にチラツキが生ずるようになる。

【0012】特に、この希ガス放電灯がファクシミリ、イメージスキャナなどのOA機器における原稿照射装置に適用される場合には、原稿面の照度不足については原稿の読み取り精度が損なわれるようになるし、又、アパーチャ部2aの長手方向におけるそれぞれの位置の輝度が絶えず変動するチラツキについては原稿の読み取り精度が著しく損なわれるのみならず、再生品位も低下するようになるという問題がある。

【0013】それ故に、本発明の目的は、比較的簡単な構成によって安定した放電状態が得られ、かつ光出力も改善できる希ガス放電灯を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、上述の目的を達成するために、内面に発光層を有する外囲器と、外囲器の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一对の帯状の外部電極とを具備し、前記外囲器を、誘電率（ ϵ ）が6.5以上で、かつ誘電正接（ $\tan \delta$ ）が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成したことを特徴とする。

【0015】又、本発明の第2の発明は、内面に発光層を有する外囲器と、外囲器の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一对の帯状の外部電極と、外囲器の外周面に、外部電極が被覆されるように装着した透光性の絶縁部材とを具備し、前記外囲器を、誘電率（ ϵ ）が6.5以上で、かつ誘電正接（ $\tan \delta$ ）が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成したことを特徴とする。

【0016】又、本発明の第3の発明は、内面に発光層を有する外囲器と、外囲器の外周面に、そのほぼ全長に亘って互いに離隔して配置した金属部材よりなる一对の帯状の外部電極と、外囲器の外周面に、外部電極が被覆されるように装着した透光性の絶縁部材とを具備し、前記外囲器を、誘電率（ ϵ ）が6.5以上で、かつ誘電正接（ $\tan \delta$ ）が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成すると共に、発光層の 1 cm^2 当たり5~30mgの範囲に設定したことを特徴とする。

【0017】さらに、本発明の第4の発明は、前記外囲器を、鉛の含有量が26重量%以上の鉛ガラスにて構成したことを特徴とし、第5の発明は、前記外部電極の一方の開口部に対応する外囲器の内面部分に、発光層の形成されないアパーチャ部を形成したことを特徴とし、第6の発明は、前記絶縁部材を、透光性シート又は透光性の熱収縮性樹脂よりなる保護チューブにて構成したことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明にかかる希ガス放電灯の第1の実施例について図1を参照して説明する。

尚、図10～図14に示す先行技術と同一部分には同一参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。同図において、この実施例の特徴部分は、外囲器1Aを、周波数が1MHzで周囲温度が25°Cの時の誘電率(ϵ)が6.5以上で、かつ誘電正接($\tan\delta$)が 25×10^{-4} 以下のガラス部材にて構成したことである。

【0019】外囲器1Aの誘電率が6.5以上に設定されると、外部電極5, 6に高周波高電圧を印加した場合には、外囲器1Aの内部空間に分担される電圧が大きくなるために、希ガス放電灯に十分なパワーが入るようになる。又、誘電正接が 25×10^{-4} 以下に設定されると、外囲器1Aでの損失が小さくなり、発熱も抑制されるようになる。従って、それぞれの条件を満足させることによって、始動特性の安定性を改善できる上、照度も高くできる。

【0020】この外囲器1Aを構成するガラス部材としては、例えば鉛の含有量が26重量%の鉛ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)、鉛の含有量が29重量%の鉛ガラス($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)などが適用されるが、特に、後者の鉛ガラスが好適する。前者の鉛ガラスの誘電率は6.7、誘電正接は 20×10^{-4} であり、後者の鉛ガラスの誘電率は6.8、誘電正接は 12×10^{-4} である。尚、ガラス部材は、誘電率が6.5以上であり、誘電正接が 25×10^{-4} 以下であり、かつ気密性が確実に保持でき、透光性を有する材料であれば、鉛ガラス以外のガラス部材も適用が可能である。

【0021】この外囲器1Aの肉厚は、例えば0.2～0.6mmの範囲に設定されており、この範囲では所望の生産性、光特性が得られる。しかしながら、肉厚が0.4mm未満、特に0.2mm未満になると、外囲器1Aの機械的な強度が低下するために、量産設備による生産工程でのガラス破損に伴う不良率が増加するようになるし、逆に、肉厚が0.6mmを超えると、縞状の放電状態が目視され、アパーチャ部2aから放出される光にチラツキが生ずるようになるのみならず、希ガス放電灯にパワーが十分に入らなくなると光出力が低下するようになる。従って、外囲器1Aの肉厚は上記範囲内に設定することが望ましい。しかしながら、外部電極5, 6のいずれかの側縁部に三角状、矩形状、半円状などの異形部を、周期性を有するように形成すれば、外囲器1Aの肉厚範囲を厚い側に拡大することが可能となる。

【0022】又、外囲器1Aの内面にはアパーチャ部2aを有する発光層2Aが形成されている。この発光層2Aは、希ガス放電灯の用途によって、使用する蛍光体が1種のみにて構成されたり、2種以上を混合して構成されたりする。例えば三波長域発光形の場合には、例えば青色領域に発光スペクトルを有するユーロピウム付活アルミン酸バリウム・マグネシウム蛍光体、緑色領域に発光スペクトルを有するセリウム・テルビウム付活リン酸ランタン蛍光体、赤色領域に発光スペクトルを有するユ

ーロピウム付活硼酸イットリウム・ガドリウム蛍光体を混合してなる混合蛍光体にて形成され、その付着量は 1 cm^2 当たり5～30mgの範囲に設定されている。この範囲では所望の光出力が得られるものの、その付着量が5mg未満になると、光出力が低下してしまい原稿面照度が不足するようになるし、逆に、30mgを超えると、均質な発光層の形成が困難になる。従って、発光層2Aの付着量は上記範囲内に設定することが望ましい。

【0023】さらに、外部電極5, 6のそれぞれの離隔部分には第1, 第2の開口部7, 8が形成されており、それぞれの開口角 θ_1 , θ_2 は $\theta_1 > \theta_2$ の關係に設定されている。第1の開口部7の開口角 θ_1 は60～90°の範囲が、第2の開口部8の開口角 θ_2 は55°程度がそれぞれ望ましい。しかしながら、第2の開口部8は絶縁破壊しない程度に狭いことが望ましく、例えば最低2mm程度の離隔距離を確保することが推奨される。

尚、上述のアパーチャ部2aの開口角は第1の開口部7の開口角 θ_1 とほぼ同程度に設定されている。

【0024】この実施例によれば、外囲器1Aを構成するガラス部材は誘電率が6.5以上に、誘電正接が 25×10^{-4} 以下にそれぞれ設定されているために、外部電極5, 6に高周波高電圧を印加した場合、外囲器1Aの内部空間に分担される電圧が大きくなり、希ガス放電灯に十分なパワーが入るようになる上に、動作時における外囲器1Aでのパワー損失が小さくなり、発熱も抑制されるようになる。従って、始動特性や放電状態が安定化し、チラツキの発生を抑制できるのみならず、十分なパワーが入ることによって照度を高めることができる。

【0025】特に、発光層2Aの付着量を 1 cm^2 当たり5～30mgに設定することによって、外囲器1Aの誘電率を6.5以上に、誘電正接を 25×10^{-4} 以下にそれぞれ設定することと相俟ってアパーチャ部2aを介して第1の開口部7から放出される光出力を改善できる。従って、原稿照射装置に適用した場合には、安定した放電状態が得られる上に、原稿面照度を高めることができることから、読み取り品位の向上が期待できる。

【0026】この発光層2Aの付着量は通常の照明用蛍光ランプに比較すると2～10倍程度に設定されており、通常の照明用蛍光ランプでは特性的に好ましいものではないと考えられている量であるにも拘らず、希ガス放電灯では光出力が有効に増加している。この原因については明らかではないが、外部電極5, 6の間(外囲器1Aの長手方向に対してほぼ直角方向)に無数の放電路が形成されることによって縞状の状態で点灯する希ガス放電灯に特有の現象と考えられる。

【0027】しかも、第1の開口部7の開口角 θ_1 を60～90°の範囲に設定すれば、第1の開口部7から放出される光出力を一層に増加させることができる。この際、第2の開口部8の離隔長さを2mm程度に設定すれば、第2の開口部8からの光の漏洩が抑制され、第1の

開口部 7 から放出される光出力の改善効果が期待できる。

【0028】さらには、外部電極 5, 6 の外囲器 1 A 側に光反射性を付与すれば、第 1 の開口部 7 から放出される光出力の改善効果が期待できる。

【0029】図 2 は本発明の第 2 の実施例を示すものであって、基本的な構成は図 1 に示す希ガス放電灯と同じである。異なる点は、第 1 の開口部 7 に対応する外囲器 1 A の内面部分に形成されているアパーチャ部 2 a の開口角 θ_3 を第 1 の開口部 7 の開口角 θ_1 より大きく設定したことである。このアパーチャ部 2 a の開口角 θ_3 は、例えば 70 ~ 110 度の範囲に設定されているが、用途、目的などに応じて適宜に変更できる。尚、第 1 の開口部 7 の開口角 θ_1 と第 2 の開口部 8 の開口角 θ_2 は $\theta_1 > \theta_2$ に設定することが望ましいが、 $\theta_1 \leq \theta_2$ の関係に設定することも可能である。

【0030】この実施例によれば、外囲器 1 A の外周面にシート構体 3 を巻回する際に、第 1 の開口部 7 とアパーチャ部 2 a とのセンターが若干ずれても、第 1 の開口部 7 から放出される光の光軸のずれを緩和できる。このために、例えば原稿照射装置に適用しても、十分に高い読み取り精度を得ることができる。

【0031】図 3 は本発明の第 3 の実施例を示すものであって、基本的な構成は図 1 に示す希ガス放電灯と同じである。異なる点は、透光性シート 4 のそれぞれの端部 4 a, 4 b を外部電極 5 の上において重ね合わせ、この重ね合わせ部分を超音波溶着したことである。尚、この重ね合わせ部分は外部電極 6 の上に位置させることもできる。

【0032】この実施例によれば、重ね合わせ部分 4 a, 4 b の超音波溶着が外部電極 5 の外側面において行われるために、外囲器内面の発光層 2 A に作用する超音波振動が緩和される。従って、第 1, 第 2 の実施例に比較すると、発光層 2 A の外囲器内面からの剥離を大幅に抑制でき、光出力の改善が可能となる。

【0033】図 4 は本発明の第 4 の実施例を示すものであって、基本的な構成は図 1 に示す希ガス放電灯と同じである。異なる点は、外囲器 1 A の外周面に一對の帯状の外部電極 5, 6 を接着層を利用して貼着した後に、外囲器 1 A の外周面に P E T 樹脂などの透光性シート（透光性の絶縁部材）4 A を、外部電極 5, 6 が被覆されるように巻回して接着したことである。尚、透光性シート 4 A の端部 4 a, 4 b における重ね合わせ部分は図 3 に示す実施例と同様に超音波溶着することもできるし、或いは接着したりすることもできる。

【0034】この実施例によれば、外囲器 1 A の外周面に透光性シート 4 A を巻回するに先立って、外囲器 1 A の外周面にシリコンワニスなどの透光性の絶縁被膜を形成しておけば、外部電極間の絶縁耐力を改善できる。

【0035】図 5 は本発明の第 5 の実施例を示すもので

あって、基本的な構成は図 1 に示す希ガス放電灯と同じである。異なる点は、外囲器 1 A の外周面に一對の帯状の外部電極 5, 6 を接着層を利用して貼着した後に、外囲器 1 A の外周面に P E T 樹脂などの熱収縮性樹脂よりなる保護チューブ（透光性の絶縁部材）1 3 を、外部電極 5, 6 が被覆されるように装着し、熱収縮させたことである。尚、この保護チューブ 1 3 は外囲器 1 A に装着した後、例えば 150 ~ 200 ° C 程度に加熱し、収縮させることにより外囲器 1 A の外周面に密着される。

【0036】この実施例によれば、上述の各実施例に比較すると、機械化、作業能率の点で劣るものの、保護チューブ 1 3 に接着層を使用しないために、端子の構成部材と接着剤成分との反応による腐食がなく、長期間に亘って安定した動作状態を維持できる上、保護チューブ 1 3 に継目がないために、上述の実施例のように透光性シート 4, 4 A の端部の重ね合わせ部分の剥がれを完全に防止できる。

【0037】特に、外囲器 1 A の外周面に保護チューブ 1 3 を装着するに先立って、外囲器 1 A の外周面にシリコンワニスなどの透光性の絶縁被膜を形成しておけば、外部電極間の絶縁耐力を一層高めることができる。

【0038】図 6 は本発明の第 6 の実施例を示すものであって、基本的な構成は図 1 に示す希ガス放電灯と同じである。異なる点は、シート構体 3 の外周面に P E T 樹脂などの熱収縮性樹脂よりなる保護チューブ 1 3 を装着した後に、熱収縮させたことである。尚、この保護チューブ 1 3 は外囲器 1 A（シート構体 3）に装着した後、例えば 150 ~ 200 ° C 程度に加熱し、収縮させることにより透光性シート 4 の外周面に密着される。

【0039】この実施例によれば、希ガス放電灯の適用部所における環境条件が厳しい、安全基準が高いなどの場合には、例えば耐熱性などに優れ、かつ透光性を有する保護チューブ 1 3 にてシート構体 3 を被覆することによって、より高品位の製品を提供できる。

【0040】特に、この実施例の構造は、図 2, 図 3, 図 4, 図 5, 図 7 に示す実施例にも適用することができる。

【0041】図 7 は本発明の第 7 の実施例を示すものであって、基本的な構成は図 1 に示す希ガス放電灯と同じである。異なる点は、外囲器 1 A の内面全体に発光層 2 A を形成し、第 1 の開口部 7 に対応する部分にアパーチャ部 2 a を形成しないことである。

【0042】この実施例によれば、アパーチャ部 2 a と外部電極 5, 6 の第 1 の開口部 7 との位置合わせが不要になり、シート構体 3 の外囲器 1 への巻回作業を能率的に行うことができる。

【0043】尚、本発明は、何ら上記実施例にのみ制約されることなく、例えば発光層に含まれる蛍光体としては、セリウム・テルビウム付活リン酸ランタン蛍光体（ $\text{LaPO}_4 : \text{Ce}, \text{Tb}$ ）、ユーロビウム付活硼酸イ

ットリウム・ガドリウム蛍光体などの他に、錫付活リン酸ストロンチウム・マグネシウム蛍光体 ($\text{SrMg}_3(\text{PO}_4)_2:\text{Sn}$)、ユーロピウム付活リンバナジウム酸イットリウム蛍光体 ($\text{Y}(\text{PV})\text{O}_4:\text{Eu}$)、ユーロピウム付活硼リン酸ストロンチウム蛍光体 ($2\text{SrO} \cdot (\text{P}_2\text{O}_7 \cdot \text{B}_2\text{O}_3):\text{Eu}$) などのリン酸塩蛍光体、硼酸塩蛍光体の他、例えばセリウム・テルビウム付活アルミン酸マグネシウム蛍光体 ($\text{MgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Ce}, \text{Tb}$)、セリウム・テルビウム付活イットリウム・シリケート蛍光体 ($\text{Y}_2\text{SiO}_6:\text{Ce}, \text{Tb}$)、ユーロピウム付活アルミン酸バリウム・マグネシウム蛍光体 ($\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$)、ユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体 ($\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$) など也可以使用できる。又、透光性シートの端部の重ね合わせ部分は接着、超音波溶着の他に、熱溶着や接着と溶着を併用したりして結合することもできる。さらには、すべての実施例における帯状の外部電極の側縁部に適宜に周期性を有する異形部を形成することもできる。

【0044】

【実施例】次に、第1の実験例について説明する。まず、セリウム・テルビウム付活イットリウム・シリケート蛍光体を含む水溶性の蛍光体塗布液を外径が6mm、肉厚が0.5mm、長さが300mmの鉛ガラスよりなる外囲器の内面に塗布し発光層を形成する。次に、スクレーパを用いて発光層の一部を強制的に剥がすことによって開口角75°のアーチャ部を形成する。尚、鉛ガラスの誘電率 ϵ を、図8に示すように、5.9~9.5の範囲で変化させた。又、発光層の1cm²当たりの付着量は15mg一定である。以下、図10~図13に示す先行技術と同様の方法にて希ガス放電灯を製造した。尚、誘電率が5.9の鉛ガラスは従来例である。

【0045】この希ガス放電灯を図14に示す点灯回路に組み込み、一對の外部電極に周波数が25KHz、電圧が2500V_{OFF}の高周波高電圧(定格値)を印加し、外囲器(アーチャ部)の中央部分から8mm離隔した部位の照度(原稿面照度に相当)を測定したところ、図8に示す結果が得られた。

【0046】同図から明らかなように、誘電率が小さいほど照度は低く、誘電率が大きくなるほど照度は高くなる傾向を示している。そして、誘電率が6.5以上で照度が7000(Lx)以上と大幅に増加していることから、6.5以上に設定することが望ましいが、外囲器の加工性の点からは誘電率は10以下が推奨される。

【0047】次に、第2の実験例について説明する。第1の実験例(図8)において、外囲器の誘電正接 $\tan \delta$ ($\times 10^{-4}$)を8~40の範囲で変化させた希ガス放電灯を製造した。尚、誘電正接が40の鉛ガラスは従来例である。

【0048】この希ガス放電灯を図14に示す点灯回路

に組み込み、インバータ回路12の出力電圧を徐々に上昇させて移動縞(チラツキ)のない状態で点灯電圧(始動電圧)を測定したところ、図9に示す結果が得られた。

【0049】同図から明らかなように、誘電正接が小さいほど始動電圧は低く、誘電正接が大きくなるほど始動電圧は高くなる傾向を示している。そして、誘電正接が25以下では定格値以下で安定に点灯し、移動縞(チラツキ)の発生も抑制されているものの、誘電正接が40では始動電圧が定格値を超える3000Vになっており、通常の使用状態において支障が生ずることを示している。しかも、誘電正接が40の希ガス放電灯では動作時における外囲器の発熱が、誘電正接が25以下の希ガス放電灯よりも大きいことが観測された。これは、抵抗成分の増加に起因するものと推測される。従って、誘電正接は 25×10^{-4} 以下に設定することが望ましい。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、外囲器を構成するガラス部材は誘電率が6.5以上に、誘電正接が 25×10^{-4} 以下にそれぞれ設定されているために、外部電極に高周波高電圧を印加した場合、外囲器の内部空間に分担される電圧が大きくなり、希ガス放電灯に十分のパワーが入るようになる上に、動作時における外囲器でのパワー損失が小さくなり、発熱も抑制されるようになる。従って、始動特性や放電状態が安定化し、チラツキの発生を抑制できるのみならず、十分のパワーが入ることによって照度を高めることができる。

【0051】特に、発光層の付着量を1cm²当たり5~30mgに設定すれば、外囲器の誘電率を6.5以上に、誘電正接を 25×10^{-4} 以下にそれぞれ設定することと相俟って第1の開口部から放出される光出力を改善できる。従って、原稿照射装置に適用した場合には、安定した放電状態が得られる上に、原稿面照度を高めることができることから、読み取り品位の向上が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す縦断面図。

【図2】本発明の第2の実施例を示す縦断面図。

【図3】本発明の第3の実施例を示す縦断面図。

【図4】本発明の第4の実施例を示す縦断面図。

【図5】本発明の第5の実施例を示す縦断面図。

【図6】本発明の第6の実施例を示す縦断面図。

【図7】本発明の第7の実施例を示す縦断面図。

【図8】外囲器の誘電率と原稿面照度との関係を示す図。

【図9】外囲器の誘電正接と始動電圧との関係を示す図。

【図10】先行技術にかかる希ガス放電灯の縦断面図。

【図11】先行技術にかかるシート構体の展開図。

【図12】図11のX-X断面図。

【図 13】 先行技術にかかる希ガス放電灯の製造方法を説明するための縦断面図。

【図 14】 先行技術にかかる希ガス放電灯の点灯回路図。

【符号の説明】

1 A 外囲器

2 A 発光層

2 a アパーチャ部

3 シート構体

4, 4 A 透光性シート (絶縁部材)

4 a, 4 b 端部

5, 6 外部電極

5 1, 6 1 端子

7 第 1 の開口部

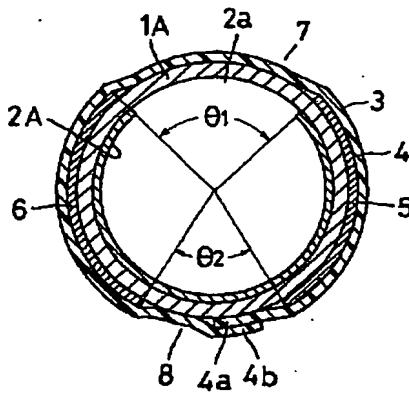
8 第 2 の開口部

9 接着層

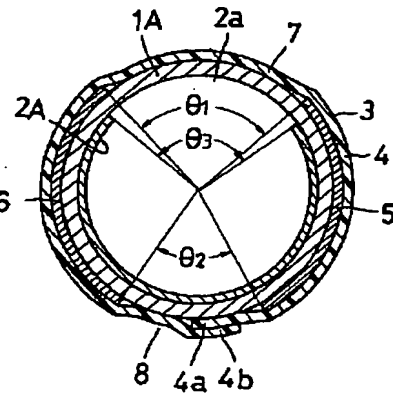
12 インバータ回路

13 保護チューブ (絶縁部材)

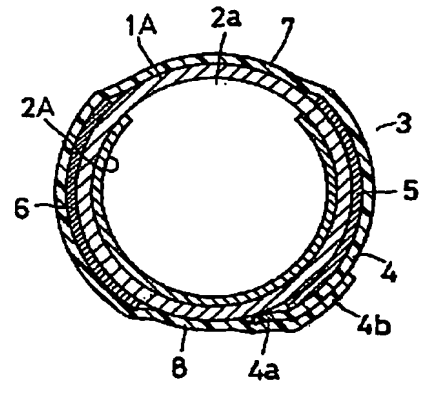
【図 1】



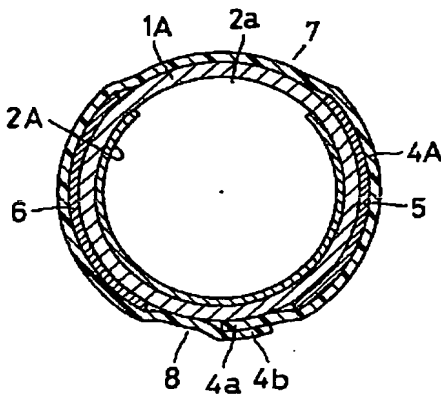
【図 2】



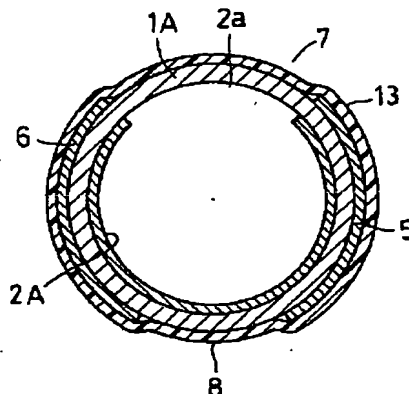
【図 3】



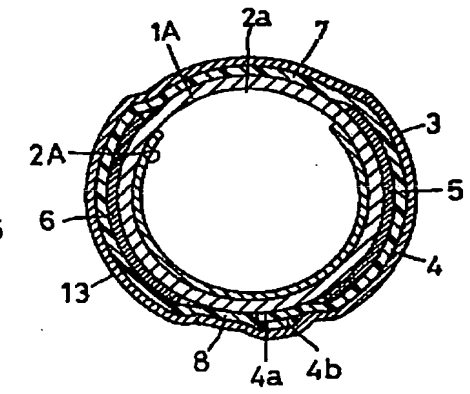
【図 4】



【図 5】



【図 6】



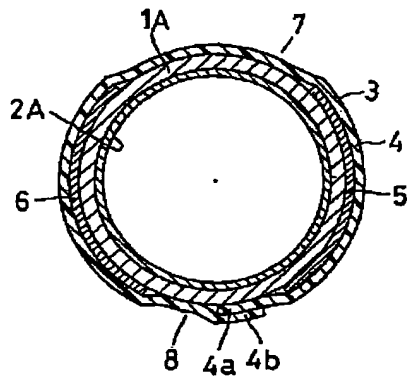
【図 8】

誘電率 ϵ	原稿面照度 (Lx)
5.9	3500
6.5	7000
7.0	8000
9.5	10000

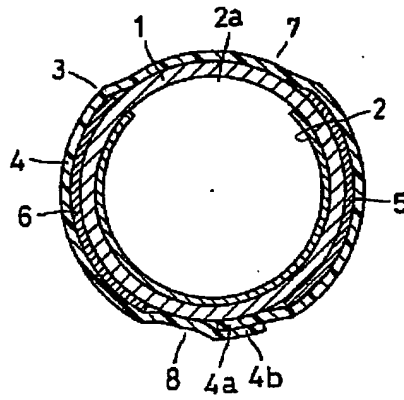
【図 9】

$\tan \delta (\times 10^{-4})$	始動電圧 (V)
8	1500
12	1800
15	2000
20	2200
25	2500
40	3000

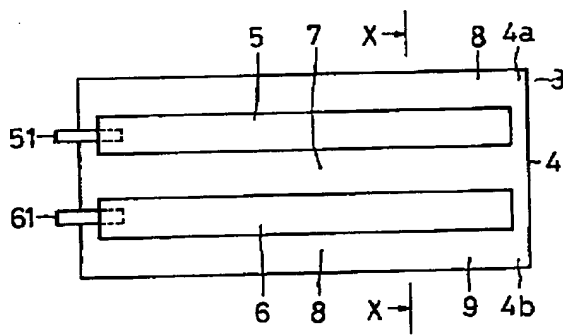
【図7】



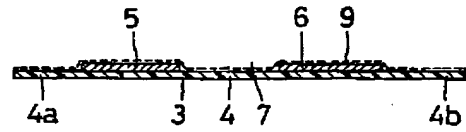
【図10】



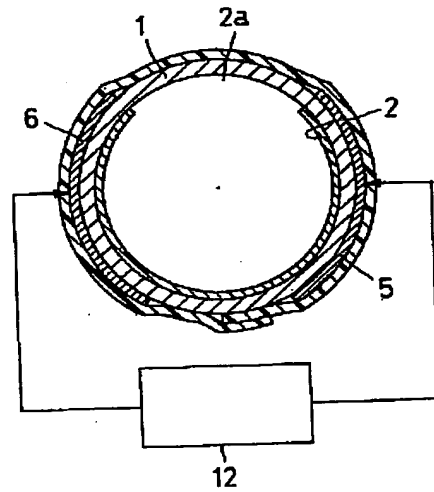
【図11】



【図12】



【図14】



【図13】

